

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-36783

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)2月17日

C 12 N 11/04  
C 12 M 1/407133-4B  
8717-4B

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑬ 発明の名称 多孔性素材を用いる化学反応方法及び装置

⑭ 特 願 昭61-180800

⑮ 出 願 昭61(1986)7月31日

⑯ 発 明 者	正 田	誠	東京都杉並区松庵3の12の31
⑯ 発 明 者	石 川	陽 一	東京都新宿区東五軒町4番15号
⑯ 発 明 者	岩 瀬	光 明	東京都新宿区東五軒町4番15号
⑯ 発 明 者	大 石	勉	愛知県名古屋市東区白壁5丁目3番地
⑰ 出 願 人	株式会社	石川製作所	東京都新宿区天神町19
⑰ 出 願 人	敷島製パン株式会社		愛知県名古屋市東区白壁5丁目3番地

## 明 細 書

## 1 発明の名称

多孔性素材を用いる化学反応方法及び装置

## 2 特許請求の範囲

1 反応液中に配置した、化学反応能を有し、弾性を有する多孔性素材を用いる化学反応であつて、反応中、この多孔性素材をくり返し圧縮することを特徴とする化学反応方法。

2 圧縮を間欠的に行なりことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の方法。

3 多孔性素材が多孔性担体<sup>ポリアリル</sup>に担着した酵素・抗原類、微生物または動植物細胞を固定したものであることを特徴とする特許請求の範囲1項に記載の方法。

4 弾性を有する多孔性素材とこの素材の圧縮装置を系中に備えたことを特徴とする化学反応装置。

5 圧縮装置がベローズを備えて、反応系と外系とを遮断していることを特徴とする特許請求の範囲第4項に記載の装置。

4 多孔性素材の上部が多孔板で覆われこの多孔板を介して圧縮装置に連結していることを特徴とする特許請求の範囲第4項に記載の装置。

## 3 発明の詳細な説明

## 発明の背景

本発明は多孔性素材が反応に関わる化学反応方法及び装置の改良に関するもので、特に酵素反応、微生物反応、細胞組織による反応に有効に利用できる。

## 従来技術

多孔性担体に触媒、酵素・抗原類、微生物または動植物細胞を付着または固定して化学反応をおこさせたり、多孔性素材自身で化学反応原料であるような反応系は、一般的には接触面積を大きくとつたり生産物の分離を容易にすることに有効である。例えば三角フラスコに5mm角程度の発泡ウレタン立方体を担体として放線菌を振とう培養すると、放線菌はウレタン担体内で増殖するので、微生物反応により生産され

た成分と微生物の分離が容易であることが報告されている。また水素生産菌を多孔性担体に固定して接触面積を大きくする試みも報告されている。

しかしこのような従来の系では反応生産物が担体表面または内部に蓄積されるに従つて反応速度が減少してくるし、担体の大きさも大きくすると、酸索の拡散、生産物の排出が律速になる。そのため攪拌操作により多孔内の液体<sup>ふよがれ</sup>の交換を行なう必要がある。接触面積を大きくするためには多孔径を小さくすることが望ましいがメタンガスや水素ガスの発生する系ではガスが担体に保持され攪拌などの力ではなかなか出てきにくい。またその結果反応液の交換速度も遅くなり、微生物の活性がかえつて低下するという困難が生ずる。動植物細胞の培養も細胞の高濃度化と反応液の迅速な交換とは従来の方法では矛盾し、高い効率が期待しにくかつた。

#### 発明の開示

本発明はこの欠点を除去する化学反応装置に

この場合多孔性担体に酵素・抗原類、微生物または動・植物細胞を固定した多孔性素材を用いるとよい。また化学反応または生化学反応がガス発生をとまなり場合多孔性素材を圧縮すると素材内に蓄積されたまたは液面に付着したガスは素材から分離されるので有効である。

本発明の装置を用いると多孔により反応素材と反応液の接触面積を大きくとることができ、反応生産物は圧縮操作により素材内または表面から液中に排出され、分離される。この生成物を含む液の一部を反応容器から除き新しい未反応液を反応容器中に導入してのち圧縮を解除すると素材が弾性により復元すると共に新しい反応液を内部に含浸させることができる。

#### 発明を実施する好ましい態様

本発明を放線菌を連続培養する実施例に従つて詳細に説明する。

第1図は本発明に係る化学反応装置主には微生物反応装置を示す。培養槽1の中に多孔性素材であるウレタン発泡シート2が複数枚配置さ

係り化学反応能を有し、弾性を有する多孔性素材を反応液中に配置した反応系において、当該素材を間欠的に圧縮する装置を備えていることを特徴とする。

換言すると、本発明は、反応液中に配置した、化学反応能を有し、弾性を有する多孔性素材を用いる化学反応であつて、反応中、この多孔性素材をくり返し、好ましくは間欠的に圧縮することを特徴とする化学反応方法を提供する。

また、本発明は弾性を有する多孔性素材とこの素材の圧縮装置を系中に備えたことを特徴とする化学反応装置を提供し、好ましくは、圧縮装置がベローズを備えて、反応系と外系とを遮断している。

さらに、多孔性素材の上部が多孔板で覆われこの多孔板を介して圧縮装置に連結していてもよい。

上記のように、反応容器を外界から遮断するために上記圧縮する装置がベローズを形成していると生化学系の反応では都合がよい。

れている。パッキン3を介して培養槽に固定されている天板4にはベローズ5の一端が固定されており、ベローズの他端には多孔板6が固定されている。無ベローズの筒内部の板7には多孔は形成されておらず培養槽内は無菌に保ちうる。ベローズは駆動機構(図示せず)により上下動するようになつている培養液はリザーバータンク8と循環系を形成している。すなわちポンプ9によつて引き抜かれた培養液はリザーバータンクへ送られる。リザーバータンクは通常の培養装置のようにバツフルプレート、スパージャータービー翼等を備えており、酸索供給と共に炭酸ガスのような生成した過剰なガス成分を放出し、またポンプにより新鮮な培地の導入等ができるようになつている。この培養槽1へポンプ10により供給される。この循環系からその一部はポンプ11により抜き取られ、液面が一定に保たれるがこの系で間欠的に多孔板6を上下動することによりウレタン発泡シート内での生成物が循環液に移動し新たな循環液が

導入される。このようにして培養すると放線菌は殆んどウレタン発泡シート内で増殖するので、菌体の分離が容易でしかも発泡シートの接触表面積を有効に利用できる。メタンや水素ガスを発生する微生物の培養においてはペローズの圧縮のみで発生ガスはほとんどすべて外部に放出され新たに新鮮な培地を供給すれば、大きなガス発生速度が迅速に得られる。

上記実施例の放線菌の代りに攪拌などの物理的外力に対して脆弱な付着性動物細胞を用いると、必要なガス成分はリザーバーで供給でき、培地の交換も容易であり、またペローズの上下運動は反応速度により調節できかつ外力としても極めて弱い力が加わるのみであるので、細胞濃度を上げること及び培養の効率化につながる。

第2図は本発明に係る他の実施例の反応容器を示す。反応容器は球状の多孔性素材13を浮遊させた反応部14と該素材を含まない攪拌部15に多孔板16によつて仕切られており、攪拌部にはマグネット17及び翼18から構成さ

れる攪拌子が備えられ、反応容器の下からモーターに直結したマグネット(図示せず)により駆動されるこのような反応システムでは素材内の反応液の交換が容易なる。

実施例では生化学反応について記したが本発明は触媒を多孔性素材に吸着させた反応系や多孔性素材自身が反応原料である反応系にも有効である。

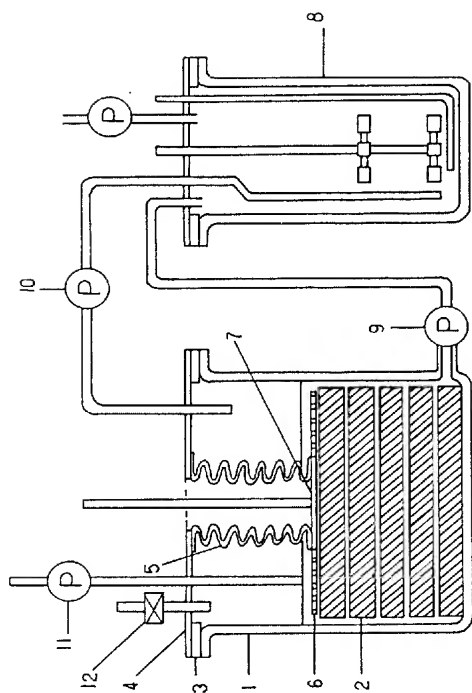
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本発明方法及び装置の実施例を示す。図中、

- 1 反応槽
- 2 多孔性素材
- 3 パッキング
- 4 天板
- 5 ペローズ
- 6 多孔板
- 7 内部板
- 8 リザーバータンク
- 9 ポンプ

- 10 ポンプ
- 11 ポンプ
- 12 フィルター

第 1 図



第 2 図

